

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP2005/014122

International filing date: 02 August 2005 (02.08.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-225997
Filing date: 02 August 2004 (02.08.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 15 September 2005 (15.09.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2004年 8月 2日

出 願 番 号
Application Number: 特願2004-225997

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号

The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

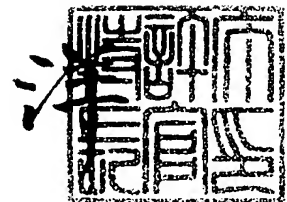
J P 2004-225997

出 願 人
Applicant(s): ダイキン工業株式会社

2005年 8月31日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願		
【整理番号】	SK03-1086		
【提出日】	平成16年 8月 2日		
【あて先】	特許庁長官殿		
【国際特許分類】	F25B 49/00		
【発明者】			
【住所又は居所】	大阪府堺市金岡町 1 3 0 4 番地	ダイキン工業株式会社	堺製作所 金岡工場内
【氏名】	竹上 雅章		
【発明者】			
【住所又は居所】	大阪府堺市金岡町 1 3 0 4 番地	ダイキン工業株式会社	堺製作所 金岡工場内
【氏名】	谷本 恵治		
【発明者】			
【住所又は居所】	大阪府堺市金岡町 1 3 0 4 番地	ダイキン工業株式会社	堺製作所 金岡工場内
【氏名】	阪江 寛		
【特許出願人】			
【識別番号】	000002853		
【氏名又は名称】	ダイキン工業株式会社		
【代理人】			
【識別番号】	100077931		
【弁理士】			
【氏名又は名称】	前田 弘		
【選任した代理人】			
【識別番号】	100094134		
【弁理士】			
【氏名又は名称】	小山 廣毅		
【選任した代理人】			
【識別番号】	100110939		
【弁理士】			
【氏名又は名称】	竹内 宏		
【選任した代理人】			
【識別番号】	100110940		
【弁理士】			
【氏名又は名称】	嶋田 高久		
【選任した代理人】			
【識別番号】	100113262		
【弁理士】			
【氏名又は名称】	竹内 祐二		
【選任した代理人】			
【識別番号】	100115059		
【弁理士】			
【氏名又は名称】	今江 克夷		
【選任した代理人】			
【識別番号】	100115691		
【弁理士】			
【氏名又は名称】	藤田 篤史		

【選任した代理人】

【識別番号】 100117581
【弁理士】
【氏名又は名称】 二宮 克也
【電話番号】 06-6125-2255
【連絡先】 担当

【選任した代理人】

【識別番号】 100117710
【弁理士】
【氏名又は名称】 原田 智雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100121728
【弁理士】
【氏名又は名称】 井関 勝守

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014409
【納付金額】 16,000円、

【提出物件の目録】

【物件名】 特許請求の範囲 1
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 0217867

【書類名】特許請求の範囲

【請求項 1】

過冷却用熱交換器（210）を有する冷媒回路（220）を備え、蒸気圧縮式冷凍サイクルを行い、冷凍装置（10）の冷媒を過冷却用熱交換器（210）を介して過冷却する過冷却装置であって、

上記過冷却熱交換器（210）を流れる冷凍装置（10）の冷媒状態と外気温度とに基づいて上記冷媒回路（220）の圧縮機（221）の運転容量を制限する制御手段（240）を備えている

ことを特徴とする過冷却装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の過冷却装置において、

上記制御手段（240）は、過冷却熱交換器（210）を流れる冷凍装置（10）の冷媒状態と外気温度とに基づいて冷凍装置（10）の消費電力を推定し、上記冷媒回路（220）の圧縮機（221）の運転容量を制限するように構成されている

ことを特徴とする過冷却装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の過冷却装置において、

上記過冷却熱交換器（210）を流れる冷凍装置（10）の冷媒温度を検出する温度検出手段（237, 238）を備え、

上記過冷却熱交換器（210）を流れる冷凍装置（10）の冷媒状態は、上記温度検出手段（237, 238）が検出する冷凍装置（10）の冷媒の過冷却度である

ことを特徴とする過冷却装置。

【請求項 4】

請求項 1 又は 2 に記載の過冷却装置において、

上記過冷却熱交換器（210）を流れる冷凍装置（10）の冷媒流量を検出する流量検出手段を備え、

上記過冷却熱交換器（210）を流れる冷凍装置（10）の冷媒状態は、上記流量検出手段が検出する冷凍装置（10）の冷媒流量である

ことを特徴とする過冷却装置。

【書類名】明細書

【発明の名称】過冷却装置

【技術分野】

【0001】

過冷却用熱交換器(210)を有する冷媒回路(220)を備え、蒸気圧縮式冷凍サイクルを行い、冷凍装置(10)の冷媒を過冷却用熱交換器(210)を介して過冷却する過冷却装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、冷却能力の増大を目的として冷凍装置に取り付けられ、この冷凍装置の熱源側機器から利用側機器へ送られる冷凍装置の冷媒を冷却する過冷却装置が知られている。

【0003】

例えば、特許文献1に開示された過冷却装置は、室外ユニットと室内ユニットとを備えた空気調和機に取り付けられている。具体的に、この過冷却装置は、室外ユニットと室内ユニットを接続する液側の連絡配管の途中に設けられると共に、過冷却回路を備えている。この過冷却装置は、過冷却回路で冷媒を循環させて冷凍サイクルを行い、液側の連絡配管から送り込まれた空調機の冷媒を過冷却回路の蒸発器で冷却する。そして、この過冷却装置は、空調機の室外ユニットから室内ユニットへ送られる液冷媒を冷却し、室内ユニットへ送られる液冷媒のエンタルピを低下させることによって冷房能力を向上させている。

【0004】

上述のように、上記過冷却装置は、空気調和機などの冷凍装置を補助してその冷却能力を増大させるためのものである。このため、冷凍装置の停止中に過冷却装置だけを運転することはない。また、空気調和機の暖房運転のように冷凍装置がヒートポンプとして動作する状態で過冷却装置を運転することもない。このように、過冷却装置を運転すべきか否かを決めるには、過冷却装置に取り付けられた冷凍装置の運転状態を知る必要がある。

【0005】

そこで、特許文献1に開示された従来の過冷却装置では、過冷却装置の制御部を空気調和機の制御部と接続して1つの制御システムを構成している。この過冷却装置の制御部へは、空気調和機の運転状態を示す信号が空気調和機の制御部から入力される。そして、この過冷却装置では、空気調和機の制御部から入力された信号に基づいて、その運転制御が行われる。

【特許文献1】特開平10-185333号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、契約電力の制限がある場所に過冷却装置を備える冷凍装置を設けた場合、特に夏場は使用電力が過大となることから、冷却装置の使用電力と過冷却装置の使用電力との合計を制限したいという強い要望がある。

【0007】

このような場合に、従来の過冷却装置のように、それが取り付けられる冷凍装置との間で信号の授受を行って冷却装置の使用電力と過冷却装置の使用電力との合計を検出しようとする、過冷却装置を冷凍装置に取り付ける際には、両者間で送受信される信号を伝送するための配線工事が必要となり、過冷却装置の設置作業が繁雑であるという問題があった。また、過冷却装置を設置する際に誤配線が生じる可能性もあり、このような設置作業のミスに起因するトラブルを招くおそれもあった。

【0008】

本発明は、かかる点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、取り付け対象の冷凍装置との間で信号の授受を行うことなく、所定の電力制限値内で過冷却装置の運転制御を可能とすることにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記の目的を達成するために、この発明では、過冷却用熱交換器を有する冷媒回路の圧縮機の運転容量を制限する手段に工夫を加えた。

【0010】

具体的には、第1の発明では、過冷却用熱交換器(210)を有する冷媒回路(220)を備え、蒸気圧縮式冷凍サイクルを行い、冷凍装置(10)の冷媒を過冷却用熱交換器(210)を介して過冷却する過冷却装置を対象とする。

【0011】

そして、上記過冷却熱交換器(210)を流れる冷凍装置(10)の冷媒状態と外気温度とに基づいて上記冷媒回路(220)の圧縮機(221)の運転容量を制限する制御手段(240)を備えている。

【0012】

上記の構成によると、過冷却装置(200)の冷媒回路(220)では、冷凍装置(10)の冷媒とは別の過冷却用の冷媒を循環させることによって蒸気圧縮式冷凍サイクルが行われる。過冷却熱交換器(210)では、冷凍装置(10)の冷媒が過冷却用の冷媒と熱交換する。過冷却熱交換器(210)では、過冷却用の冷媒が冷凍装置(10)の冷媒から吸熱して蒸発し、冷凍装置(10)の冷媒が冷却される。

【0013】

この発明の過冷却装置(200)では、制御手段(240)が、過冷却熱交換器(210)を流れる冷凍装置(10)の冷媒状態と外気温度とに応じて圧縮機(221)の運転制御を行う。このため、制御手段(240)は、冷凍装置(10)の運転状態に関する信号を冷凍装置(10)から受けることなく、圧縮機(221)の運転容量を制限する。

【0014】

第2の発明では、上記制御手段(240)は、過冷却熱交換器(210)を流れる冷凍装置(10)の冷媒状態と外気温度とに基づいて冷凍装置(10)の消費電力を推定し、冷媒回路(220)の圧縮機(221)の運転容量を制限するように構成されている。

【0015】

上記の構成によると、制御手段(240)によって過冷却熱交換器(210)を流れる冷凍装置(10)の冷媒状態と外気温度とに基づいて、大まかな冷凍装置(10)の運転状態を予測して、その消費電力を推定する。この推定された冷凍装置(10)の消費電力と冷媒回路(220)の圧縮機(221)の消費電力との合計が所定値を超えないように、制御手段(240)が圧縮機(221)の運転容量を制限する。

【0016】

第3の発明では、上記過冷却熱交換器(210)を流れる冷凍装置(10)の冷媒温度を検出する温度検出手段(237, 238)を備え、上記過冷却熱交換器(210)を流れる冷凍装置(10)の冷媒状態は、上記温度検出手段(237, 238)が検出する冷凍装置(10)の冷媒の過冷却度である。

【0017】

上記の構成によると、温度検出手段(237, 238)によって冷凍装置(10)の冷媒の過冷却度を検出し、その過冷却度から過冷却熱交換器(210)を流れる冷凍装置(10)の冷媒状態を推定する。つまり、過冷却度が大きいときには、過冷却熱交換器(210)によって冷凍装置(10)の冷媒が十分に冷やされていることから、冷凍装置(10)から過冷却熱交換器(210)に流れ込む冷凍装置(10)の冷媒は少ないと判断することができる。このことから、制御手段(240)は、冷凍装置(10)での消費電力は小さいと推定することができる。このときには、圧縮機(221)の運転容量を制限しない。

【0018】

一方、過冷却度が小さいときには、過冷却熱交換器(210)によって冷凍装置(10)の冷媒が十分に冷やされていないことから、冷凍装置(10)から過冷却熱交換器(210)に流れ込む冷凍装置(10)の冷媒は多いと判断することができる。このことから、冷凍装置(10)での消費電力は大きいと推定することができる。このときには、制御手段(240)

は、圧縮機（221）の運転容量を制限し、圧縮機（221）の使用電力と冷凍装置（10）の使用電力との合計を所定値内に抑える。

【0019】

第4の発明では、上記過冷却熱交換器（210）を流れる冷凍装置（10）の冷媒流量を検出する流量検出手段を備え、上記過冷却熱交換器（210）を流れる冷凍装置（10）の冷媒状態は、上記流量検出手段が検出する冷凍装置（10）の冷媒流量である。

【0020】

上記の構成によると、流量検出手段によって、直接過冷却熱交換器（210）を流れる冷媒流量を計測する。制御手段（240）が、この冷媒流量と外気温度とに基づいて、圧縮機（221）の運転容量を制限して、圧縮機（221）の使用電力と冷凍装置（10）の使用電力との合計を所定値内に抑える。

【発明の効果】

【0021】

以上説明したように、本発明の過冷却装置において、制御手段（240）が、過冷却熱交換器（210）を流れる冷凍装置（10）の冷媒状態と外気温度とに基づいて冷媒回路（220）の圧縮機（221）の運転容量を制限している。このため、制御手段（240）は、冷凍装置（10）の運転状態に関する信号を冷凍装置（10）から受けることなく、圧縮機（221）の運転容量を制限することができるので、本発明の過冷却装置（200）を冷凍装置（10）に取り付ける際には、冷凍装置（10）と過冷却装置（200）との間で信号を授受するための通信用配線を敷設する必要がない。

【0022】

したがって、本発明によれば、過冷却装置（200）を冷凍装置（10）に取り付ける際の作業工数を削減することができ、更に誤配線などの設置作業時の人的ミスに起因するトラブルを未然に防止しながら、契約電力内で過冷却装置を運転して冷凍装置（10）を補助し、その冷却能力を増大させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0023】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0024】

本実施形態の冷凍システムは、コンビニエンスストアなどに設置されて、店内の空調とショーケース内の冷却とを行うものである。この冷凍システムは、本発明に係る過冷却装置としての過冷却ユニット（200）と、この過冷却ユニット（200）が取り付けられた冷凍装置（10）とによって構成されている。

【0025】

図1に示すように、上記冷凍システムには、室外ユニット（11）と、空調ユニット（12）と、冷蔵ショーケース（13）と、冷凍ショーケース（14）と、ブースタユニット（15）と、過冷却ユニット（200）とが設けられている。そして、室外ユニット（11）と、空調ユニット（12）と、冷蔵ショーケース（13）と、冷凍ショーケース（14）と、ブースタユニット（15）とが冷凍装置（10）を構成している。この冷凍システムでは、室外ユニット（11）と過冷却ユニット（200）とが屋外に設置され、残りの空調ユニット（12）などがコンビニエンスストアなどの店内に設置される。

【0026】

室外ユニット（11）には室外回路（40）が、空調ユニット（12）には空調回路（100）が、冷蔵ショーケース（13）には冷蔵回路（110）が、冷凍ショーケース（14）には冷凍回路（130）が、ブースタユニット（15）にはブースタ回路（140）がそれぞれ設けられている。また、過冷却ユニット（200）には、冷媒通路（205）が設けられている。冷凍システムでは、これらの回路（40, 100, …）や過冷却ユニット（200）の冷媒通路（205）を配管で接続することによって冷凍装置（10）の冷媒回路（20）が構成されている。

【0027】

また、冷媒回路（20）には、第1液側連絡配管（21）と、第2液側連絡配管（22）と、

第1ガス側連絡配管(23)と、第2ガス側連絡配管(24)とが設けられている。

【0028】

第1液側連絡配管(21)は、過冷却ユニット(200)の冷媒通路(205)の一端を室外回路(40)に接続している。第2液側連絡配管(22)の一端は、冷媒通路(205)の他端に接続している。第2液側連絡配管(22)の他端は、3つに分岐して空調回路(100)と冷蔵回路(110)と冷凍回路(130)とに接続している。第2液側連絡配管(22)のうち冷凍回路(130)に接続する分岐管には、液側閉鎖弁(25)が設けられている。

【0029】

第1ガス側連絡配管(23)の一端は、2つに分岐して冷蔵回路(110)とブースタ回路(140)とに接続している。第1ガス側連絡配管(23)のうちブースタ回路(140)に接続する分岐管には、ガス側閉鎖弁(26)が設けられている。第1ガス側連絡配管(23)の他端は、室外回路(40)に接続している。第2ガス側連絡配管(24)は、空調回路(100)を室外回路(40)に接続している。

【0030】

〈室外ユニット〉

室外ユニット(11)は、冷凍装置(10)の熱源側機器を構成している。この室外ユニット(11)は、室外回路(40)を備えている。

【0031】

室外回路(40)には、可変容量圧縮機(41)と、第1固定容量圧縮機(42)と、第2固定容量圧縮機(43)と、室外熱交換器(44)と、レシーバ(45)と、室外膨張弁(46)とが設けられている。また、室外回路(40)には、3つの吸入管(61, 62, 63)と、2つの吐出管(64, 65)と、4つの液管(81, 82, 83, 84)と、1つの高圧ガス管(66)とが設けられている。更に、室外回路(40)には、3つの四路切換弁(51, 52, 53)と、1つの液側閉鎖弁(54)と、2つのガス側閉鎖弁(55, 56)とが設けられている。

【0032】

この室外回路(40)において、液側閉鎖弁(54)には第1液側連絡配管(21)が、第1ガス側閉鎖弁(55)には第1ガス側連絡配管(23)が、第2ガス側閉鎖弁(56)には第2ガス側連絡配管(24)がそれぞれ接続されている。

【0033】

可変容量圧縮機(41)、第1固定容量圧縮機(42)、及び第2固定容量圧縮機(43)は、何れも全密閉型で高圧ドーム型のスクロール圧縮機である。可変容量圧縮機(41)には、インバータを介して電力が供給される。この可変容量圧縮機(41)は、インバータの出力周波数を変化させて圧縮機モータの回転速度を変更することによって、その容量が変更可能となっている。一方、第1、第2固定容量圧縮機(42, 43)は、圧縮機モータが常に一定の回転速度で運転されるものであって、その容量が変更不能となっている。

【0034】

第1吸入管(61)は、その一端が第1ガス側閉鎖弁(55)に接続されている。この第1吸入管(61)は、他端側で第1分岐管(61a)と第2分岐管(61b)とに分岐されており、第1分岐管(61a)が可変容量圧縮機(41)の吸入側に、第2分岐管(61b)が第3四路切換弁(53)にそれぞれ接続されている。第1吸入管(61)の第2分岐管(61b)には、第1ガス側閉鎖弁(55)から第3四路切換弁(53)へ向かう冷媒の流通だけを許容する逆止弁(CV-1)が設けられている。

【0035】

第2吸入管(62)は、その一端が第3四路切換弁(53)に、他端が第1固定容量圧縮機(42)の吸入側にそれぞれ接続されている。

【0036】

第3吸入管(63)は、その一端が第2四路切換弁(52)に接続されている。この第3吸入管(63)は、他端側で第1分岐管(63a)と第2分岐管(63b)とに分岐されており、第1分岐管(63a)が第2固定容量圧縮機(43)の吸入側に、第2分岐管(63b)が第3四路切換弁(53)にそれぞれ接続されている。第3吸入管(63)の第2分岐管(63b)には、

第2四路切換弁(52)から第3四路切換弁(53)へ向かう冷媒の流通だけを許容する逆止弁(CV-2)が設けられている。

【0037】

第1吐出管(64)は、一端側で第1分岐管(64a)と第2分岐管(64b)とに分岐されており、第1分岐管(64a)が可変容量圧縮機(41)の吐出側に、第2分岐管(64b)が第1固定容量圧縮機(42)の吐出側にそれぞれ接続されている。第1吐出管(64)の他端は、第1四路切換弁(51)に接続されている。第1吐出管(64)の第2分岐管(64b)には、第1固定容量圧縮機(42)から第1四路切換弁(51)へ向かう冷媒の流通だけを許容する逆止弁(CV-3)が設けられている。

【0038】

第2吐出管(65)は、その一端が第2固定容量圧縮機(43)の吸入側に、他端が第1吐出管(64)における第1四路切換弁(51)の直前にそれぞれ接続されている。第2吐出管(65)には、第2固定容量圧縮機(43)から第1四路切換弁(51)へ向かう冷媒の流通だけを許容する逆止弁(CV-4)が設けられている。

【0039】

室外熱交換器(44)は、クロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器である。この室外熱交換器(44)では、冷媒と室外空気の間で熱交換が行われる。室外熱交換器(44)の一端は、閉鎖弁(57)を介して第1四路切換弁(51)に接続されている。一方、室外熱交換器(44)の他端は、第1液管(81)を介してレシーバ(45)の頂部に接続されている。この第1液管(81)には、室外熱交換器(44)からレシーバ(45)へ向かう冷媒の流通だけを許容する逆止弁(CV-5)が設けられている。

【0040】

レシーバ(45)の底部には、閉鎖弁(58)を介して第2液管(82)の一端が接続されている。第2液管(82)の他端は、液側閉鎖弁(54)に接続されている。この第2液管(82)には、レシーバ(45)から液側閉鎖弁(54)へ向かう冷媒の流通だけを許容する逆止弁(CV-6)が設けられている。

【0041】

第2液管(82)における逆止弁(CV-6)と液側閉鎖弁(54)の間には、第3液管(83)の一端が接続されている。第3液管(83)の他端は、第1液管(81)を介してレシーバ(45)の頂部に接続されている。また、第3液管(83)には、その一端から他端へ向かう冷媒の流通だけを許容する逆止弁(CV-7)が設けられている。

【0042】

第2液管(82)における閉鎖弁(58)と逆止弁(CV-6)の間には、第4液管(84)の一端が接続されている。第4液管(84)の他端は、第1液管(81)における室外熱交換器(44)と逆止弁(CV-5)の間に接続されている。また、第4液管(84)には、その一端から他端へ向かって順に、逆止弁(CV-8)と室外膨張弁(46)とが設けられている。この逆止弁(CV-8)は、第4液管(84)の一端から他端へ向かう冷媒の流通だけを許容する。また、室外膨張弁(46)は、電子膨張弁により構成されている。

【0043】

高圧ガス管(66)は、その一端が第1吐出管(64)における第1四路切換弁(51)の直前に接続されている。高圧ガス管(66)は、他端側で第1分岐管(66a)と第2分岐管(66b)とに分岐されており、第1分岐管(66a)が第1液管(81)における逆止弁(CV-5)の下流側に、第2分岐管(66b)が第3四路切換弁(53)にそれぞれ接続されている。高圧ガス管(66)の第1分岐管(66a)には、電磁弁(SV-7)と逆止弁(CV-9)とが設けられている。この逆止弁(CV-9)は、電磁弁(SV-7)の下流側に配置され、電磁弁(SV-7)から第1液管(81)へ向かう冷媒の流通だけを許容する。

【0044】

第1四路切換弁(51)は、第1のポートが第1吐出管(64)の終端に、第2のポートが第2四路切換弁(52)に、第3のポートが室外熱交換器(44)に、第4のポートが第2ガス側閉鎖弁(56)にそれぞれ接続されている。この第1四路切換弁(51)は、第1のポー

トと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態（図1に実線で示す状態）と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態（図1に破線で示す状態）とに切り換え可能となっている。

【0045】

第2四路切換弁（52）は、第1のポートが第2吐出管（65）における逆止弁（CV-4）の下流側に、第2のポートが第2吸入管（62）の始端に、第4のポートが第1四路切換弁（51）の第2のポートにそれぞれ接続されている。また、第2四路切換弁（52）は、その第3のポートが封止されている。この第2四路切換弁（52）は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態（図1に実線で示す状態）と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態（図1に破線で示す状態）とに切り換え可能となっている。

【0046】

第3四路切換弁（53）は、第1のポートが高圧ガス管（66）の第2分岐管（66b）の終端に、第2のポートが第2吸入管（62）の始端に、第3のポートが第1吸入管（61）の第2分岐管（61b）の終端に、第4のポートが第3吸入管（63）の第2分岐管（63b）の終端にそれぞれ接続されている。この第3四路切換弁（53）は、第1のポートと第3のポートが互いに連通して第2のポートと第4のポートが互いに連通する第1状態（図1に実線で示す状態）と、第1のポートと第4のポートが互いに連通して第2のポートと第3ポートが互いに連通する第2状態（図1に破線で示す状態）とに切り換え可能となっている。

【0047】

室外回路（40）には、インジェクション管（85）、連通管（87）、油分離器（75）、及び油戻し管（76）が更に設けられている。また、室外回路（40）には、4つの均油管（71, 72, 73, 74）も設けられている。

【0048】

インジェクション管（85）は、いわゆる液インジェクションを行うためのものである。インジェクション管（85）は、その一端が第4液管（84）における逆止弁（CV-8）と室外膨張弁（46）の間に、他端が第1吸入管（61）にそれぞれ接続されている。このインジェクション管（85）には、その一端から他端へ向かって順に、閉鎖弁（59）と流量調節弁（86）とが設けられている。流量調節弁（86）は、電子膨張弁により構成されている。

【0049】

連通管（87）は、その一端がインジェクション管（85）における閉鎖弁（59）と流量調節弁（86）の間に、他端が高圧ガス管（66）の第1分岐管（66a）における電磁弁（SV-7）の上流側にそれぞれ接続されている。この連通管（87）には、その一端から他端へ向かう冷媒の流通だけを許容する逆止弁（CV-10）が設けられている。

【0050】

油分離器（75）は、第1吐出管（64）のうち第2吐出管（65）及び高圧ガス管（66）の接続位置よりも上流側に設けられている。この油分離器（75）は、圧縮機（41, 42）の吐出ガスから冷凍機油を分離するためのものである。

【0051】

油戻し管（76）は、その一端が油分離器（75）に接続されている。油戻し管（76）は、他端側で第1分岐管（76a）と第2分岐管（76b）とに分岐されており、第1分岐管（76a）がインジェクション管（85）における流量調節弁（86）の下流側に、第2分岐管（76b）が第2吸入管（62）にそれぞれ接続されている。また、油戻し管（76）の第1分岐管（76a）と第2分岐管（76b）とには、電磁弁（SV-5, SV-6）が1つずつ設けられている。第1分岐管（76a）の電磁弁（SV-5）を開くと、油分離器（75）で分離された冷凍機油がインジェクション管（85）を通じて第1吸入管（61）へ送り返される。一方、第2分岐管（76b）の電磁弁（SV-6）を開くと、油分離器（75）で分離された冷凍機油が第2吸入管（62）へ送り返される。

【0052】

第1均油管(71)は、その一端が可変容量圧縮機(41)に接続され、他端が第2吸入管(62)に接続されている。この第1均油管(71)には、電磁弁(SV-1)が設けられている。第2均油管(72)は、その一端が第1固定容量圧縮機(42)に接続され、他端が第3吸入管(63)の第1分岐管(63a)に接続されている。この第2均油管(72)には、電磁弁(SV-2)が設けられている。第3均油管(73)は、その一端が第2固定容量圧縮機(43)に接続され、他端が第1吸入管(61)の第1分岐管(61a)に接続されている。この第3均油管(73)には、電磁弁(SV-3)が設けられている。第4均油管(74)は、その一端が第2均油管(72)における電磁弁(SV-2)の上流側に接続され、他端が第1吸入管(61)の第1分岐管(61a)に接続されている。この第4均油管(74)には、電磁弁(SV-4)が設けられている。各均油管(71~74)の電磁弁(SV-1~SV-4)を適宜開閉することにより、各圧縮機(41,42,43)における冷凍機油の貯留量が平均化される。

【0053】

室外回路(40)には、図示しないが、各種のセンサや圧力スイッチも設けられている。

【0054】

また、室外ユニット(11)には、室外ファン(48)が設けられている。室外熱交換器(44)へは、この室外ファン(48)によって室外空気が送られる。

【0055】

〈空調ユニット〉

空調ユニット(12)は、利用側機器を構成している。空調ユニット(12)は、空調回路(100)を備えている。この空調回路(100)は、その液側端が第2液側連絡配管(22)、ガス側端が第2ガス側連絡配管(24)にそれぞれ接続されている。

【0056】

空調回路(100)では、その液側端からガス側端へ向かって順に、空調膨張弁(102)と空調熱交換器(101)とが設けられている。空調熱交換器(101)は、クロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器である。この空調熱交換器(101)では、冷媒と室内空気の間で熱交換が行われる。一方、空調膨張弁(102)は、電子膨張弁によって構成されている。

【0057】

空調ユニット(12)には、空調ファン(105)が設けられている。空調熱交換器(101)へは、この空調ファン(105)によって店内の室内空気が送られる。

【0058】

〈冷蔵ショーケース〉

冷蔵ショーケース(13)は、利用側機器を構成している。冷蔵ショーケース(13)は、冷蔵回路(110)を備えている。この冷蔵回路(110)は、その液側端が第2液側連絡配管(22)に、ガス側端が第1ガス側連絡配管(23)にそれぞれ接続されている。

【0059】

冷蔵回路(110)では、その液側端からガス側端へ向かって順に、冷蔵電磁弁(114)と冷蔵膨張弁(112)と冷蔵熱交換器(111)とが設けられている。冷蔵熱交換器(111)は、クロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器である。この冷蔵熱交換器(111)では、冷媒と庫内空気の間で熱交換が行われる。冷蔵膨張弁(112)は、温度自動膨張弁によって構成されている。冷蔵膨張弁(112)の感温筒(113)は、冷蔵熱交換器(111)の出口側の配管に取り付けられている。

【0060】

冷蔵ショーケース(13)には、冷蔵庫内ファン(115)が設けられている。冷蔵熱交換器(111)へは、この冷蔵庫内ファン(115)によって冷蔵ショーケース(13)の庫内空気が送られる。

【0061】

〈冷凍ショーケース〉

冷凍ショーケース(14)は、利用側機器を構成している。冷凍ショーケース(14)は、冷凍回路(130)を備えている。この冷凍回路(130)は、その液側端が第2液側連絡配管

(22)に接続されている。また、冷凍回路(130)のガス側端は、配管を介してブースタユニット(15)に接続されている。

【0062】

冷凍回路(130)では、その液側端からガス側端へ向かって順に、冷凍電磁弁(134)と冷凍膨張弁(132)と冷凍熱交換器(131)とが設けられている。冷凍熱交換器(131)は、クロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器である。この冷凍熱交換器(131)では、冷媒と庫内空気の間で熱交換が行われる。冷凍膨張弁(132)は、温度自動膨張弁によって構成されている。冷凍膨張弁(132)の感温筒(133)は、冷凍熱交換器(131)の出口側の配管に取り付けられている。

【0063】

冷凍ショーケース(14)には、冷凍庫内ファン(135)が設けられている。冷凍熱交換器(131)へは、この冷凍庫内ファン(135)によって冷凍ショーケース(14)の庫内空気が送られる。

【0064】

〈ブースタユニット〉

ブースタユニット(15)は、ブースタ回路(140)を備えている。このブースタ回路(140)には、ブースタ圧縮機(141)と、吸入管(143)と、吐出管(144)と、バイパス管(150)とが設けられている。

【0065】

ブースタ圧縮機(141)は、全密閉型で高圧ドーム型のスクロール圧縮機である。ブースタ圧縮機(141)には、インバータを介して電力が供給される。このブースタ圧縮機(141)は、インバータの出力周波数を変化させて圧縮機モータの回転速度を変更することによって、その容量が変更可能となっている。

【0066】

吸入管(143)は、その終端がブースタ圧縮機(141)の吸入側に接続されている。吸入管(143)の始端は、配管を介して冷凍回路(130)のガス側端に接続されている。

【0067】

吐出管(144)は、その始端がブースタ圧縮機(141)の吐出側に、終端が第1ガス側連絡配管(23)にそれぞれ接続されている。この吐出管(144)には、その始端から終端へ向かって順に、高圧圧力スイッチ(148)と、油分離器(145)と、吐出側逆止弁(149)とが設けられている。吐出側逆止弁(149)は、吐出管(144)の始端から終端へ向かう冷媒の流通だけを許容する。

【0068】

油分離器(145)は、ブースタ圧縮機(141)の吐出ガスから冷凍機油を分離するためのものである。油分離器(145)には、油戻し管(146)の一端が接続されている。油戻し管(146)の他端は、吸入管(143)に接続されている。油戻し管(146)には、キャピラリチューブ(147)が設けられている。油分離器(145)で分離された冷凍機油は、油戻し管(146)を通じてブースタ圧縮機(141)の吸入側へ送り返される。

【0069】

バイパス管(150)は、その始端が吸入管(143)に、終端が吐出管(144)における油分離器(145)と吐出側逆止弁(149)の間にそれぞれ接続されている。このバイパス管(150)には、その始端から終端へ向かう冷媒の流通だけを許容するバイパス逆止弁(151)が設けられている。

【0070】

〈過冷却ユニット〉

過冷却ユニット(200)は、冷媒通路(205)と過冷却回路(220)と過冷却熱交換器(210)と制御手段としてのコントローラ(240)とを備えている。

【0071】

冷媒通路(205)は、その一端が第1液側連絡配管(21)に、他端が第2液側連絡配管(22)にそれぞれ接続されている。

【0072】

過冷却回路(220)は、過冷却用圧縮機(221)と、過冷却用室外熱交換器(222)と、過冷却用膨張弁(223)と、過冷却熱交換器(210)とを順に配管で接続して構成された閉回路である。この過冷却回路(220)では、充填された過冷却用冷媒を循環させることによって冷凍サイクルが行われる。すなわち、この過冷却回路(220)では、上記冷凍装置(10)の冷媒回路(20)に流れる冷媒とは別の過冷却用冷媒を循環させている。

【0073】

過冷却用圧縮機(221)は、全密閉型で高圧ドーム型のスクロール圧縮機である。過冷却用圧縮機(221)には、インバータを介して電力が供給される。この過冷却用圧縮機(221)は、インバータの出力周波数を変化させて圧縮機モータの回転速度を変更することによって、その容量が変更可能となっている。過冷却用室外熱交換器(222)は、クロスフィン式のフィン・アンド・チューブ型熱交換器である。この過冷却用室外熱交換器(222)では、過冷却用冷媒と室外空気の間で熱交換が行われる。過冷却用膨張弁(223)は、電子膨張弁によって構成されている。

【0074】

過冷却熱交換器(210)は、いわゆるプレート式熱交換器によって構成されている。過冷却熱交換器(210)には、第1流路(211)と第2流路(212)とが複数ずつ形成されている。第1流路(211)には過冷却回路(220)が、第2流路(212)には冷媒通路(205)がそれぞれ接続されている。そして、この過冷却熱交換器(210)は、第1流路(211)を流れる過冷却用冷媒と、第2流路(212)を流れる冷凍装置(10)の冷媒とを熱交換させる。

【0075】

過冷却ユニット(200)には、各種のセンサや圧力スイッチも設けられている。具体的に、冷媒通路(205)における過冷却熱交換器(210)の両側に温度検出手段としての温度センサ(237, 238)を設けられている。冷媒通路(205)では、過冷却熱交換器(210)よりも他端寄りの部分、即ち第2液側連絡配管(22)に接続する端部寄りの部分に第1冷媒温度センサ(237)が設けられている。また、この冷媒通路(205)では、過冷却熱交換器(210)よりも一端寄りの部分、即ち第1液側連絡配管(21)に接続する端部寄りの部分に第2冷媒温度センサ(238)が設けられている。

【0076】

また、過冷却ユニット(200)には、外気温度を検出する外気温センサ(231)と室外ファン(230)とが設けられている。過冷却用室外熱交換器(222)へは、この室外ファン(230)によって室外空気が送られる。

【0077】

コントローラ(240)には、第1冷媒温度センサ(237)の検出値、第2冷媒温度センサ(238)の検出値、外気温センサ(231)の検出値などが入力されている。そして、このコントローラ(240)は、入力されたセンサの検出値に基づき、過冷却用圧縮機(221)の起動と停止とを制御するように構成されている。このコントローラ(240)には、室外ユニット(11)や空調ユニット(12)などで構成された冷凍装置(10)からの信号は一切入力されていない。つまり、コントローラ(240)は、過冷却ユニット(200)に設けられたセンサの検出値など、過冷却ユニット(200)の内部で得られた情報だけに基づいて過冷却用圧縮機(221)の運転容量制御を行う。

【0078】

ー冷凍システムの運転動作ー

上記冷凍システムが行う運転動作のうち、主要なものについて説明する。

【0079】

〈冷房運転〉

冷房運転は、冷蔵ショーケース(13)及び冷凍ショーケース(14)において庫内空気の冷却を行い、空調ユニット(12)で室内空気の冷却を行って店内を冷房する運転である。

【0080】

図2に示すように、冷房運転中は、第1四路切換弁(51)、第2四路切換弁(52)、及び第3四路切換弁(53)がそれぞれ第1状態に設定される。また、室外膨張弁(46)が全閉される一方、空調膨張弁(102)、冷蔵膨張弁(112)、及び冷凍膨張弁(132)の開度がそれぞれ適宜調節される。この状態において、可変容量圧縮機(41)、第1固定容量圧縮機(42)、第2固定容量圧縮機(43)、及びブースタ圧縮機(141)が運転される。この冷房運転中には、過冷却ユニット(200)が運転状態となる。過冷却ユニット(200)の運転動作については後述する。

【0081】

可変容量圧縮機(41)、第1固定容量圧縮機(42)、及び第2固定容量圧縮機(43)から吐出された冷媒は、第1四路切換弁(51)を通過して室外熱交換器(44)へ送られる。室外熱交換器(44)では、冷媒が室外空気へ放熱して凝縮する。室外熱交換器(44)で凝縮した冷媒は、第1液管(81)とレシーバ(45)と第2液管(82)とを順に通過して第1液側連絡配管(21)へ流入する。

【0082】

第1液側連絡配管(21)へ流入した冷媒は、過冷却ユニット(200)の冷媒通路(205)へ流入する。冷媒通路(205)へ流入した冷媒は、過冷却熱交換器(210)の第2流路(212)を通過する間に更に冷却される。過冷却熱交換器(210)で冷却された過冷却状態の液冷媒は、第2液側連絡配管(22)を通過して空調回路(100)と冷蔵回路(110)と冷凍回路(130)とに分配される。

【0083】

空調回路(100)へ流入した冷媒は、空調膨張弁(102)を通過する際に減圧されてから空調熱交換器(101)へ導入される。空調熱交換器(101)では、冷媒が室内空気から吸熱して蒸発する。その際、空調熱交換器(101)では、冷媒の蒸発温度が例えば5℃程度に設定される。空調ユニット(12)では、空調熱交換器(101)で冷却された室内空気が店内へ供給される。

【0084】

空調熱交換器(101)で蒸発した冷媒は、第2ガス側連絡配管(24)を通過して室外回路(40)へ流入し、その後、第1四路切換弁(51)と第2四路切換弁(52)を順に通過して第3吸入管(63)へ流入する。第3吸入管(63)へ流入した冷媒は、その一部が第1分岐管(63a)を通過して第2固定容量圧縮機(43)に吸入され、残りが第2分岐管(63b)と第3四路切換弁(53)と第2吸入管(62)とを順に通過して第1固定容量圧縮機(42)に吸入される。

【0085】

冷蔵回路(110)へ流入した冷媒は、冷蔵膨張弁(112)を通過する際に減圧されてから冷蔵熱交換器(111)へ導入される。冷蔵熱交換器(111)では、冷媒が庫内空気から吸熱して蒸発する。その際、冷蔵熱交換器(111)では、冷媒の蒸発温度が例えば-5℃程度に設定される。冷蔵熱交換器(111)で蒸発した冷媒は、第1ガス側連絡配管(23)へ流入する。冷蔵ショーケース(13)では、冷蔵熱交換器(111)で冷却された庫内空気が庫内へ供給され、庫内温度が例えば5℃程度に保たれる。

【0086】

冷凍回路(130)へ流入した冷媒は、冷凍膨張弁(132)を通過する際に減圧されてから冷凍熱交換器(131)へ導入される。冷凍熱交換器(131)では、冷媒が庫内空気から吸熱して蒸発する。その際、冷凍熱交換器(131)では、冷媒の蒸発温度が例えば-30℃程度に設定される。冷凍ショーケース(14)では、冷凍熱交換器(131)で冷却された庫内空気が庫内へ供給され、庫内温度が例えば-20℃程度に保たれる。

【0087】

冷凍熱交換器(131)で蒸発した冷媒は、ブースタ回路(140)へ流入してブースタ圧縮機(141)へ吸入される。ブースタ圧縮機(141)で圧縮された冷媒は、吐出管(144)を通過して第1ガス側連絡配管(23)へ流入する。

【0088】

第1ガス側連絡配管(23)では、冷蔵回路(110)から送り込まれた冷媒と、ブースタ回路(140)から送り込まれた冷媒とが合流する。そして、これらの冷媒は、第1ガス側連絡配管(23)を通過して室外回路(40)の第1吸入管(61)へ流入する。第1吸入管(61)へ流入した冷媒は、その第1分岐管(61a)を通過して可変容量圧縮機(41)に吸入される。

【0089】

〈暖房運転〉

暖房運転は、冷蔵ショーケース(13)及び冷凍ショーケース(14)において庫内空気の冷却を行い、空調ユニット(12)で室内空気の加熱を行って店内を暖房する運転である。

【0090】

図3に示すように、室外回路(40)では、第1四路切換弁(51)が第2状態に、第2四路切換弁(52)が第1状態に、第3四路切換弁(53)が第1状態にそれぞれ設定される。また、室外膨張弁(46)が全閉される一方、空調膨張弁(102)、冷蔵膨張弁(112)、及び冷凍膨張弁(132)の開度が適宜調節される。この状態において、可変容量圧縮機(41)及びブースタ圧縮機(141)が運転され、第1固定容量圧縮機(42)及び第2固定容量圧縮機(43)が休止する。また、室外熱交換器(44)は、冷媒が送り込まれずに休止状態となる。この第1暖房運転中には、過冷却ユニット(200)が停止状態となる。

【0091】

可変容量圧縮機(41)から吐出された冷媒は、第1四路切換弁(51)と第2ガス側連絡配管(24)と順に通って空調回路(100)の空調熱交換器(101)へ導入され、室内空気へ放熱して凝縮する。空調ユニット(12)では、空調熱交換器(101)で加熱された室内空気が店内へ供給される。空調熱交換器(101)で凝縮した冷媒は、第2液側連絡配管(22)を通過して冷蔵回路(110)と冷凍回路(130)とに分配される。

【0092】

冷蔵ショーケース(13)及び冷凍ショーケース(14)では、上記冷房運転時と同様に、庫内空気の冷却が行われる。冷蔵回路(110)へ流入した冷媒は、冷蔵熱交換器(111)で蒸発した後に第1ガス側連絡配管(23)へ流入する。一方、冷凍回路(130)へ流入した冷媒は、冷凍熱交換器(131)で蒸発した後にブースタ圧縮機(141)で圧縮され、その後に第1ガス側連絡配管(23)へ流入する。第1ガス側連絡配管(23)へ流入した冷媒は、第1吸入管(61)を通過後に可変容量圧縮機(41)に吸入されて圧縮される。

【0093】

このように、第1暖房運転では、冷蔵熱交換器(111)及び冷凍熱交換器(131)において冷媒が吸熱し、空調熱交換器(101)において冷媒が放熱する。そして、冷蔵熱交換器(111)及び冷凍熱交換器(131)で冷媒が庫内空気から吸熱した熱を利用して、店内の暖房が行われる。

【0094】

なお、暖房運転中には、第1固定容量圧縮機(42)を運転してもよい。第1固定容量圧縮機(42)を運転するか否かは、冷蔵ショーケース(13)及び冷凍ショーケース(14)における冷却負荷に応じて決定される。

【0095】

このように、暖房運転中においては、外気温度が低く、冷凍装置(10)のみで所定の能力を十分に発揮できることから、冷房運転時のように過冷却用圧縮機(221)が使用されることはない。

【0096】

ー過冷却ユニットの運転動作ー

過冷却ユニット(200)の運転動作について説明する。過冷却ユニット(200)の運転状態では、過冷却用圧縮機(221)が運転されると共に、過冷却用膨張弁(223)の開度が適宜調節される。

【0097】

図1に示すように、過冷却用圧縮機(221)から吐出された過冷却用冷媒は、過冷却用

室外熱交換器（222）で室外空気へ放熱して凝縮する。過冷却用室外熱交換器（222）で凝縮した過冷却用冷媒は、過冷却用膨張弁（223）を通過する際に減圧されてから過冷却熱交換器（210）の第1流路（211）へ流入する。過冷却熱交換器（210）の第1流路（211）では、過冷却用冷媒が第2流路（212）の冷媒から吸熱して蒸発する。過冷却熱交換器（210）で蒸発した過冷却用冷媒は、過冷却用圧縮機（221）へ吸入されて圧縮される。

【0098】

上記コントローラ（240）には、外気温センサ（231）の検出値と、第1冷媒温度センサ（237）の検出値と、第2冷媒温度センサ（238）の検出値とが入力される。コントローラ（240）は、過冷却用圧縮機（221）の運転中における2つの冷媒温度センサ（237, 238）の検出値を対比し、その比較結果から過冷却度を推定する。この過冷却度と外気温センサ（231）の検出した外気温度とに基づいて過冷却用圧縮機（221）の運転を継続させるか停止させるかを決定するように構成されている。

【0099】

このコントローラ（240）の制御動作について説明する。

【0100】

先ず、上記温度検出手段（237, 238）によって検出された冷凍装置（10）の冷媒の過冷却度から、過冷却熱交換器（210）を流れる冷凍装置（10）の冷媒状態を推定する。過冷却度が大きいときには、過冷却熱交換器（210）によって冷凍装置（10）の冷媒が十分に冷やされていることから、冷凍装置（10）から過冷却熱交換器（210）に流れ込む冷凍装置（10）の冷媒は少ないと判断することができる。このことから、制御手段（240）は、冷凍装置（10）での消費電力は小さいと推定することができる。

【0101】

一方、過冷却度が小さいときには、過冷却熱交換器（210）によって冷凍装置（10）の冷媒が十分に冷やされていないことから、冷凍装置（10）から過冷却熱交換器（210）に流れ込む冷凍装置（10）の冷媒は多いと判断することができる。このことから、冷凍装置（10）での消費電力は大きいと推定することができる。

【0102】

具体的には、図4に示すように、予め用意された推定曲線を用いて、コントローラ（240）は、過冷却度と、外気温度とから室外ユニット（11）の電力量を推定する。そして、室外ユニット（11）の電力量と過冷却用圧縮機（221）の電力量との合計を計算し、その合計が制限値内にあるかを判断する。この制限値は、他の電力消費機器との総計が契約電力量を超えないものとすればよい。

【0103】

コントローラ（240）は、室外ユニット（11）の電力量と過冷却用圧縮機（221）の電力量との合計が制限値を超えたときとは、過冷却用圧縮機（221）の運転を停止させる。

【0104】

一方、室外ユニット（11）の電力量と過冷却用圧縮機（221）の電力量との合計が制限値を超えないと判断したときには、過冷却用圧縮機（221）の運転を継続させる。

【0105】

－実施形態の効果－

上記過冷却ユニット（200）において、コントローラ（240）は、過冷却ユニット（200）に設けられたセンサの検出値など、過冷却ユニット（200）内で得られる情報だけに基づいて過冷却用圧縮機（221）の運転を制御している。つまり、この過冷却ユニット（200）では、冷凍装置（10）との間で信号の授受などを行わなくても、冷凍装置（10）の運転状態に応じて過冷却用圧縮機（221）の運転を制御することが可能となる。このため、上記過冷却ユニット（200）を冷凍装置（10）に取り付ける際には、冷凍装置（10）の第1、第2液側連絡配管（21, 22）に過冷却ユニット（200）の冷媒通路（205）を接続するだけでよく、冷凍装置（10）と過冷却ユニット（200）との間で信号を授受するための通信用配線を敷設する必要がなくなる。

【0106】

したがって、本発明によれば、過冷却装置（200）を冷凍装置（10）に取り付ける際の作業工数を削減することができ、更に誤配線などの設置作業時の人的ミスに起因するトラブルを未然に防止しながら、契約電力内で過冷却装置を運転して冷凍装置（10）を補助し、その冷却能力を増大させることができる。

【0107】

－実施形態の変形例－

本変形例の過冷却ユニット（200）では、図示しないが、冷媒通路（205）に流量検出手段としての流量センサを設け、この流量センサが検出した冷媒通路（205）の流量に基づいて過冷却用圧縮機（221）を運転制御するようにしてもよい。

【0108】

具体的には、この過冷却ユニット（200）では、流量センサの検出値と外気温センサ（231）の検出値とがコントローラ（240）に入力される。図5に示すように、予め用意された推定曲線を用いて、コントローラ（240）は、流量センサの検出値と外気温センサ（231）の検出値とから室外ユニット（11）の電力量を推定する。そして、この推定された室外ユニット（11）の電力量と過冷却用圧縮機（221）の電力量との合計を計算し、その合計が制限値内にあるかを判断する。この制限値は、他の電力消費機器との総計が契約電力量を超えないものとすればよい。

【0109】

コントローラ（240）は、室外ユニット（11）の電力量と過冷却用圧縮機（221）の電力量との合計が制限値を超えたと判断したときには、過冷却用圧縮機（221）の運転を停止させる。一方、室外ユニット（11）の電力量と過冷却用圧縮機（221）の電力量との合計が制限値を超えないと判断したときには、過冷却用圧縮機（221）の運転を継続させる。

【産業上の利用可能性】

【0110】

以上説明したように、本発明は、冷凍装置の冷媒を過冷却熱交換器で過冷却する過冷却装置について有用である。

【図面の簡単な説明】

【0111】

【図1】 過冷却ユニットを備えた冷凍システムの構成を示す配管系統図である。

【図2】 冷凍システムの冷房運転時の動作を示す配管系統図である。

【図3】 冷凍システムの暖房運転時の動作を示す配管系統図である。

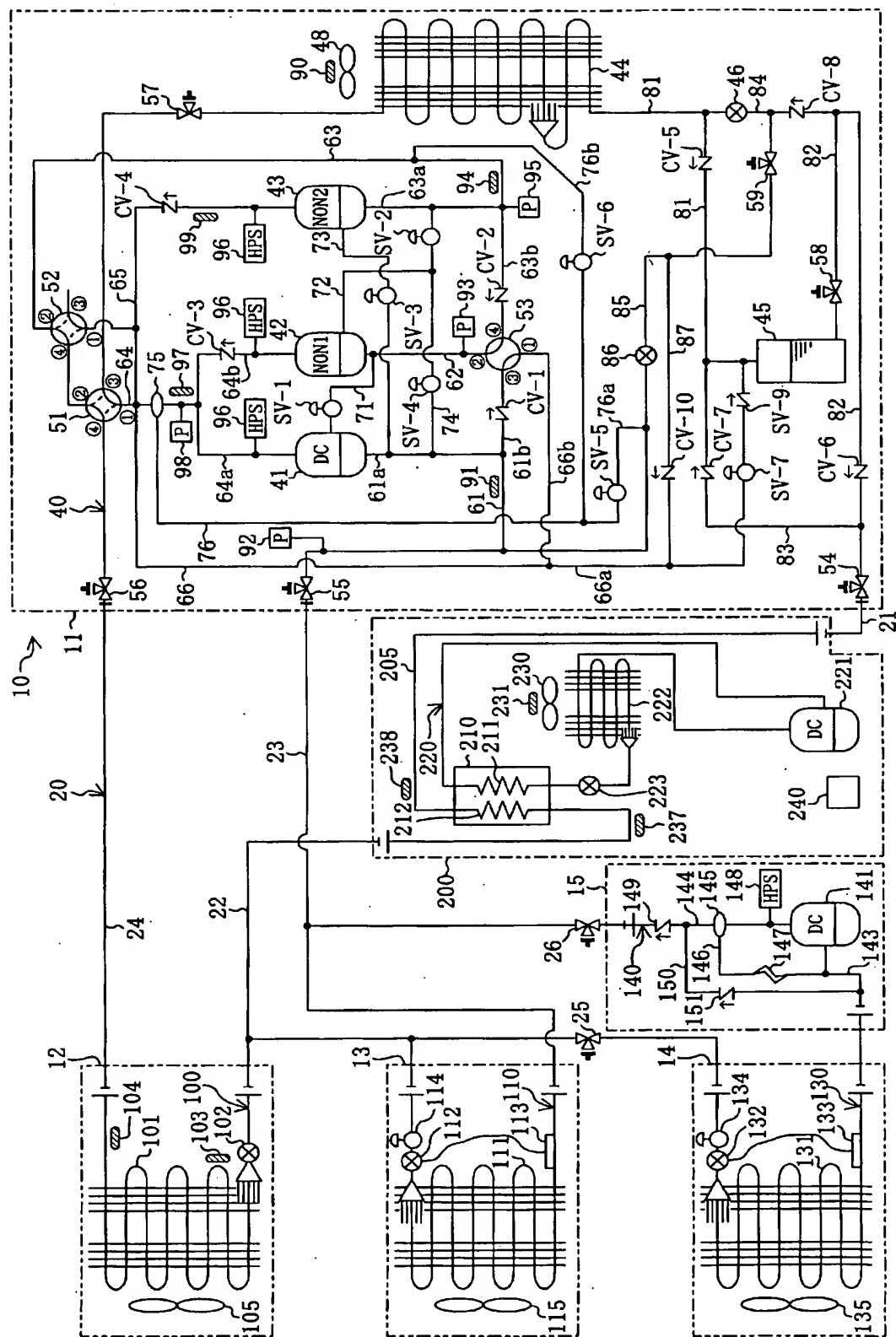
【図4】 室外ユニットの電力量の変化を示すグラフである。

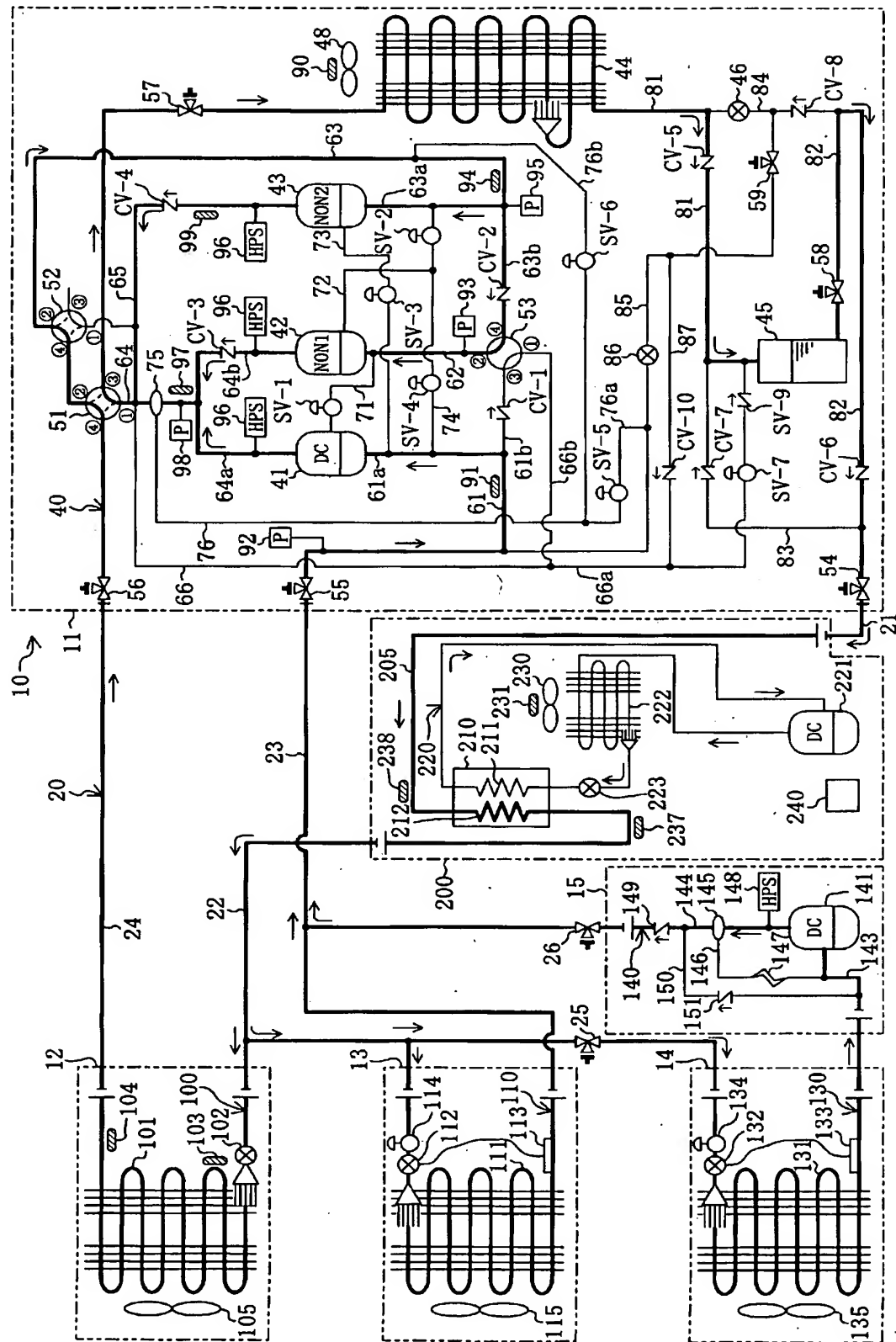
【図5】 実施形態の変形例における室外ユニットの電力量の変化を示すグラフである。

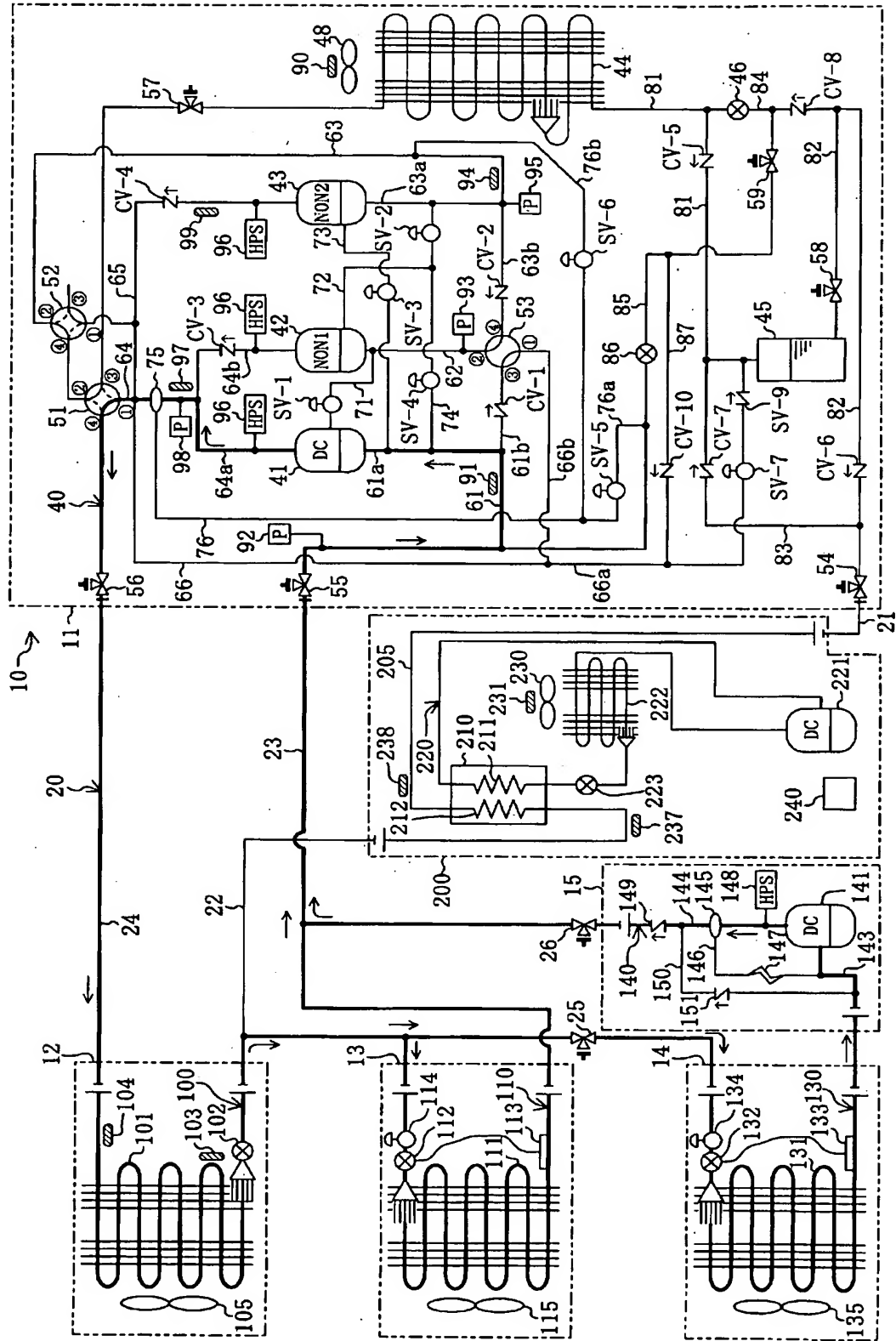
【符号の説明】

【0112】

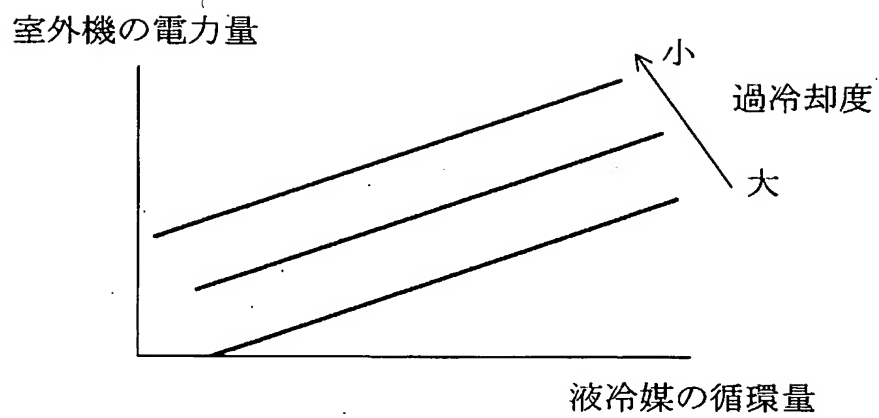
- (10) 冷凍装置
- (200) 過冷却ユニット（過冷却装置）
- (210) 過冷却用熱交換器
- (220) 過冷却回路（冷媒回路）
- (221) 過冷却用圧縮機
- (237) 第1冷媒温度センサ（温度検出手段）
- (238) 第2冷媒温度センサ（温度検出手段）
- (240) コントローラ（制御手段）



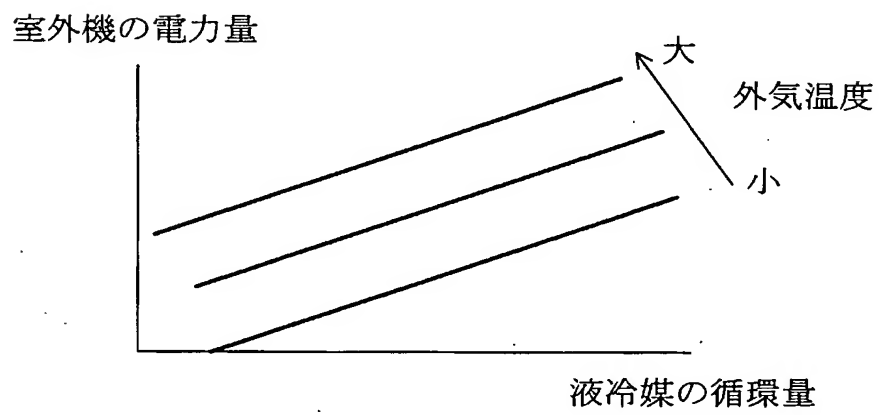




【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 過冷却用熱交換器（210）を有する冷媒回路（220）を備え、蒸気圧縮式冷凍サイクルを行い、冷凍装置（10）の冷媒を過冷却用熱交換器（210）を介して過冷却する過冷却装置（10）において、冷凍装置（10）との間で信号の授受を行うことなく契約電力内での運転制御を可能とする。

【解決手段】 外気温度を検出する外気温度センサ（231）と、過冷却用圧縮機（221）の運転容量を制限する制御手段（240）とを設ける。制御手段（240）は、過冷却熱交換器（210）を流れる冷凍装置（10）の冷媒状態と外気温度センサ（231）で検知した外気温度とに基づいて過冷却用圧縮機（221）の運転を制御する。

【選択図】 図1

出願人履歴

000002853

19900822

新規登録

大阪府大阪市北区中崎西2丁目4番12号 梅田センタービル
ダイキン工業株式会社